
PLYOMETRIC EXERCISE DAPAT MENINGKATKAN SPEED LEBIH BAIK DIBANDINGKAN WARM-UP PADA PEMAIN SEPAK BOLA MUDA AMATIR

Agustiyawan¹, Aditya Denny Pratama²

¹Fakultas Ilmu Kesehatan Program Studi DIII Fisioterapi Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta

²Fisioterapi Program Pendidikan Vokasi Universitas Indonesia, Depok Jawa Barat

Corresponding author: aditya.denny@vokasi.ui.ac.id

ABSTRAK

Sepak bola merupakan olahraga yang membutuhkan *speed* yang prima agar seorang pemain sepak bola dapat mencetak gol dan berprestasi sehingga *speed* harus menjadi perhatian yang serius terlebih pada pemain usia muda yang merupakan bibit-bibit masa depan yang harus dioptimalkan potensinya agar para pemain muda tersebut di masa depan dapat menjadi seorang pemain berprestasi baik di level klub sepak bola maupun di tim nasional Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar peningkatan *speed* pada pemain sepak bola muda amatir. Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian *pre test and post test control group design* yang diberikan dua kali seminggu selama delapan minggu di sekolah sepak bola (SSB) amatir di Tangerang dengan jumlah sampel total adalah 32 orang dengan kelompok perlakuan sebesar 16 orang diberikan *warm-up* selama 15 menit dan *plyometric exercise* selama 45 menit, sedangkan pada kelompok kontrol sejumlah 16 orang diberikan *warm-up* 45 menit tanpa diberikan *plyometric exercise*. Tes pengukuran *speed* menggunakan instrumen *sprint 30 meter*. Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan nilai *speed* pada kelompok perlakuan dengan nilai *sprint 30 meter (speed)* $4,34 \pm 0,51$ detik. Penelitian ini menunjukkan *plyometric exercise* dapat meningkatkan *speed* pemain sepak bola muda amatir.

Kata kunci: Sepak bola, *Speed*, *Plyometric Exercise*

ABSTRACT

Football is a sport that requires a prime physical fitness level so that a football player can perform and reduce the risk of injury, so physical fitness level must be a serious concern especially for young players who are the seeds of the future of a soccer team and even a team national football. The aim of this study is to find out how much the physical fitness level increases for young amateur soccer players. This study used an experimental research method with a pre-test and post-test control group design research design that was given twice a week for 8 weeks in amateur soccer schools (SSB) in Tangerang with a total sample of 32 people with a treatment group of 16 people given warm-up for 15 minutes and plyometric exercise for 45 minutes, whereas in the control group a total of 16 people were given 45 minutes warm-up without plyometric exercise. Speed measurement test uses a 30 meter sprint. The results of this study show an increase in speed level in the treatment group with a value of 30 meters sprint (speed) 4.34 ± 0.51 seconds. This study shows that plyometric exercise can improve the physical fitness level of young amateur soccer players.

Key words: Football, *Speed*, *Plyometric Exercise*.

PENDAHULUAN

Sepak bola adalah olahraga latihan berat yang tidak berkesinambungan, bersifat *aerobik*, termasuk tindakan yang membutuhkan sejumlah besar *sprint*, akselerasi lompatan dan ketangkasan. Dengan demikian, kemampuan *power*, *strength*, *speed*, akselerasi dan *endurance* merupakan komponen *physical fitness* yang mendukung *performance* seorang pemain sepak bola di atas lapangan (Jones et al, 2013). *Speed* adalah kemampuan motorik yang melekat secara genetik secepat mungkin lewat dari satu tempat ke tempat lain (Milenković, 2011). Setiap pemain sepak bola melakukan 1000 hingga 1400 aksi *sprint* jarak pendek dari 2 hingga 4 detik diulang setiap 90 detik

dengan waktu pemulihan rata-rata adalah 18 detik dalam 90% kasus (Jones et al, 2013).

Seorang pemain sepak bola muda harus memiliki keterampilan dan kemampuan *sprint*, baik dengan bola, *dribbling* maupun kemampuan *sprint* mengejar lawan untuk menghentikan lawan mencetak *goal*. Untuk mengoptimalkan *speed* agar seorang pemain sepak bola muda dapat berlari *sprint* dengan cepat dan efisien selama pertandingan sepak bola dibutuhkan program latihan yang disusun oleh tim pelatih yang melibatkan fisioterapi dalam penyusunan program latihan tersebut. Program latihan yang disusun untuk meningkatkan *speed* haruslah latihan yang dapat meningkatkan *change of direction (COD) ability*. *COD ability* pada seseorang tergantung

pada *eccentric* dan *isometric strength muscles* tungkai serta *neuromuscular control* sehingga program latihan yang memenuhi unsur ini adalah *plyometric exercise* (Spiteri et al, 2015 ; Jones et al., 2009).

Plyometric exercise adalah pelatihan khusus yang sebagian besar pengkondisian fisik yang sebagian besar *jumping exercise* menggunakan *stretch-shortening cycle* (SSC) *muscle action*. *Stretch-shortening cycle* secara singkat sebagai peningkatan kemampuan saraf dan sistem musculotendinous untuk menghasilkan gaya maksimal pada waktu yang singkat (Jones et al, 2013). Seorang pemain sepak bola akan berlari sprint mencapai jarak 208-278 meter di liga Inggris (Bajramovic et al., 2013). Oleh karena itu dibutuhkan alat ukur yang valid untuk mengukur speed yang salah satunya dengan menggunakan *30-m running speed* (Milosz et al., 2017).

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu apakah *plyometric exercise* dapat meningkatkan speed pada pemain sepak bola muda amatir dibandingkan dengan tanpa *plyometric exercise*? Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui *plyometric exercise* dapat meningkatkan speed pada pemain sepak bola muda amatir.

TINJAUAN PUSTAKA

Definisi Speed

Speed adalah kemampuan motorik yang melekat secara genetik secepat mungkin lewat dari satu tempat ke tempat lain (Milenković, 2011). Speed menjadi komponen penting dalam suatu pertandingan sepak bola bukan hanya terkait physical fitness atlet tapi akan juga berkaitan dengan teknis dan taktik selama pertandingan sepak bola berlangsung (Lago et al., 2010; Andrzejewski et al., 2012). Sehingga speed menjadi salah satu faktor pencapaian prestasi atau hasil optimal dalam sebuah tim sepak bola dan pemain sepak bola terlebih bagi para pemain usia muda.

Macam-Macam Speed

Speed dibedakan menjadi tiga yaitu *speed endurance*, *sprinting speed* dan *reaction of speed*. (1) *Speed endurance* adalah kemampuan otot untuk melakukan gerakan cepat, dalam waktu yang relative lama. Komponen pembentuk power adalah speed dan strength. (2) *Sprinting speed* adalah kemampuan untuk bergerak ke depan dengan kekuatan dan kecepatan maksimal. *Sprinting speed* yang baik akan dihasilkan oleh banyaknya frekuensi gerakan kaki serta panjang langkah. (3) *Reaction of speed* ialah speed mengadakan reaksi

terhadap suatu rangsang. Rangsangan dapat berupa bola, lawan atau keadaan sekitarnya. Faktor-faktor yang menentukan baik dan tidaknya *reaction of speed* kecuali *speed* sendiri adalah posisi serta sikap badan ketajaman panca indra, ketangkasan serta kemampuan teknik, kemampuan menggunakan *speed of movement* (Jones et al, 2013).

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Speed

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi *speed* menurut Jones et al tahun 2013 adalah : (1) Usia (2) Myofibril (3) *Strength muscle* (kekuatan otot) (4) Kemampuan elastisitas dan relaksasi otot (5) Koordinasi (6) Inervasi sistem saraf (7) Biokimia otot (8) Kognitif.

Sepakbola

Permainan sepak bola merupakan permainan beregu masing-masing terdiri dari sebelas pemain dengan waktu pertandingan 45x2 menit. Ini berarti pemain sepak bola harus mempunyai kondisi fisik yang baik pada suatu pertandingan. Ketahanan fisik dalam permainan sepak bola sebagai salah satu olahraga aerobik haruslah kuat (Khasan, et al., 2012).

Teknik dasar dalam sepakbola adalah a) teknik *passing* dan *receiving* (mengumpan dan menerima bola) *passing* bola bawah dilakukan dengan keras atau tegas selagi berhadapan-pada pada jarak yang bervariasi serta menerima bola yang bergerak dilakukan di semua kelompok umur, b) *shooting* (melesatkan tembakan) pemain harus mempunyai kemampuan untuk shooting dari jarak yang bervariasi, c) *ball control and turning* (kontrol bola dan berbalik dengan bola) pemain harus didorong untuk tetap mengontrol bola dan menggunakan teknik gerakan memutar yang berbeda guna bergerak menjauh dari pemain bertahan (Ibrahim, 2013).

Pengaruh Speed Pada Pemain Sepakbola

Atlet sepakbola wajib memiliki penguasaan teknik dasar karena akan menentukan kualitas pemain ditingkat selanjutnya. Selain menguasai teknik dasar bermain sepakbola, pemain sepakbola diharuskan mempunyai kondisi fisik yang baik. Teknik yang hebat tidak akan banyak berarti apa-apa bila tidak didukung oleh stamina yang prima (Ibrahim, 2013).

Pembinaan fisik pemain muda adalah salah satu yang harus menjadi fokus perhatian karena physical fitness merupakan faktor menentukan seorang pemain dapat berprestasi dan juga memiliki karir sepak bola yang panjang. *Physical*

fitness yang berperan penting dalam sepak bola salah satunya adalah *speed*. Setiap pemain sepak bola melakukan 1000 hingga 1400 aksi sprint jarak pendek dari 2 hingga 4 detik diulang setiap 90 detik dengan waktu pemulihan rata-rata adalah 18 detik dalam 90% kasus (Jones et al, 2013). Pada liga Spanyol seorang pemain sepak bola dapat berlari sprint selama pertandingan 193-260 meter, 208-278 meter di liga Inggris dan 167-345 meter pada liga Eropa (Bajramović et al., 2013). Hal ini menunjukkan bahwa *speed* bukan hanya sebatas *physical fitness* tapi juga berkaitan dengan teknik dan taktik pertandingan sepak bola.

Definisi *Plyometric*

Plyometric exercise adalah pelatihan khusus yang sebagian besar pengondisian fisik yang sebagian besar *jumping exercise* menggunakan *stretch-shortening cycle (SSC) muscle action*. *Stretch-shortening cycle* secara singkat sebagai peningkatan kemampuan saraf dan sistem musculotendinous untuk menghasilkan gaya maksimal pada waktu yang singkat (Markovic et. al, 2010).

Plyometric exercise fokus pada pembelajaran gerak dari *muscle extention* ke kontraksi secara cepat atau *explosive* dengan intensitas tinggi yang menggabungkan kekuatan (*strength*) dan kecepatan (*speed*) agar menghasilkan *power* yang optimal. *Plyometric training* telah terbukti menjadi salah satu metode yang paling efektif untuk memperbaiki khususnya pada eksplosif. *Speed dan strength* adalah komponen integral kebugaran yang ditemukan dalam berbagai tingkat pada hampir semua gerakan atletik. Sederhananya kombinasi *speed* dan *strength* adalah *power*. Selama bertahun-tahun, para pelatih dan atlet berusaha memperbaiki *power* demi meningkatkan kinerjanya. Sepanjang abad ini dan tidak diragukan lagi jauh sebelumnya, latihan melompat, melompat dan melompat telah digunakan dengan berbagai cara untuk meningkatkan kinerja atletik. Dalam beberapa tahun terakhir, metode pelatihan *power* atau eksplosif yang berbeda ini disebut *plyometric*. Apapun asal kata istilah ini digunakan untuk menggambarkan metode pelatihan yang berusaha meningkatkan reaksi eksplosif individu melalui kontraksi otot yang kuat karena kontraksi *eccentric* yang cepat (Nagaraja, 2017).

Tujuan utama *plyometric training* adalah untuk meningkatkan rangsangan sistem saraf untuk meningkatkan kemampuan reaktif sistem neuromuskular. Oleh karena itu, semua jenis olahraga yang menggunakan refleks peregangan

myotatic untuk menghasilkan respons yang lebih kuat dari otot yang tertular di bidang *plyometric*. Semua pola pergerakan pada atlet dan aktivitas kehidupan sehari-hari melibatkan siklus *stretch-shortening* berulang. Penggambaran atlet melompat bersiap untuk mentransfer energi ke peningkatan energi. Sebagai langkah terakhir diambil sebelum melompat, kaki yang dimuat harus menghentikan momentum ke depan dan mengubahnya menjadi arah ke atas. Karena ini terjadi, otot mengalami kontraksi *eccentric* yang meluas untuk memperlambat gerakan dan mempertaruhkan otot. Energi *prestretch* ini kemudian segera dihubungkan dengan reaksi yang sama dan berlawanan, sehingga menghasilkan energi kinetik. Sistem neuromuskular harus bereaksi cepat untuk menghasilkan kontraksi *concentric* yang memendek untuk mencegah jatuh dan menghasilkan perubahan arah ke atas. Sebagian besar atlet elit secara alami akan menunjukkan dengan sangat mudah kemampuan ini untuk menggunakan energi kinetik yang terstruktur. Atlet yang kurang berbakat bisa melatih kemampuan ini dan menambah produksi kekuatan mereka. Oleh karena itu, latihan fungsional spesifik untuk menekankan perubahan arah yang cepat ini harus digunakan untuk mempersiapkan pasien dan atlet untuk aktivitas kembali. Karena gerakan *plyometric training* melatih pergerakan spesifik secara biomekanik, otot, tendon, dan ligamen semuanya diperkuat secara fungsional (Jones et al, 2013).

Prinsip Biomekanik dan Fisiologi Pada *Plyometric Training*

Tujuan pelatihan *plyometric* adalah mengurangi jumlah waktu yang dibutuhkan antara kontraksi otot *eccentric* yang menghasilkan inisiasi kontraksi *concentric* yang kontraksi. Gerakan fisiologis normal jarang dimulai dari posisi awal statistik namun didahului oleh terehan *eccentric* yang memuat otot dan mempersiapkannya untuk kontraksi *concentric* berikutnya. Kontraksi otot *eccentric-concentric* dikenal sebagai siklus *stretch-shortening*. Fisiologi siklus *stretch-shortening* yang merayap ini dapat dibagi menjadi dua komponen: refleks proprioseptif dan sifat elastis dari serabut otot. Komponen ini bekerja sama untuk menghasilkan respons (Jones et al, 2013).

Studi telah meneliti efek biomekanik akut dari *plyometric training*, gaya isokinetik, nyeri otot, kekuatan reaksi tanah dan *power* dan *velocity* lepas landas. Studi ini membandingkan *plyometric* yang dilakukan di lapangan versus min-trampolin dan pada permukaan keras versus pasir. Penelitian menunjukkan bahwa *strength*, *power*, dan *velocity*

lepas landas lebih tinggi pada rigid dibandingkan permukaan yang sesuai selama fase lepas landas dari *plyometric training*. Kekuatan reaksi di lapangan telah terbukti lebih tinggi pada permukaan yang sesuai selama fase pendaratan beberapa *plyometric training*, yang berpotensi karena pendaratan yang lebih kaku akibat tingkat sendi fleksi tubuh bagian bawah yang lebih rendah pada permukaan yang sesuai seperti pasir (Jones et al, 2013).

Desain Program *Plyometric Exercise*

Bentuk *plyometric exercise*

Dari banyak bentuk *plyometric training* yang ada, peneliti hanya memilih jenis latihan tertentu yaitu:

- a. *Single-leg lateral hops*
- b. *Single-leg hurdle jump (35 cm)*
- c. *Single-leg lateral cone jump*
- d. *Double-leg depth jump (55 cm)*
- e. *Alternate leg-bounding*
- f. *Drop push-up*

Dosis *plyometric exercise*

Dosis bersifat progresif dengan meningkatkan intensitas dari 60% HRMaks pada minggu 1 dan 2, 65% HRMaks pada minggu 3-4, 70% HRMaks pada pekan ke 5-6 dan 75% HRMaks pada pekan ke 7-8

Frekuensi	: 2 kali/minggu
Intensitas	: 60% HRMaks
Time	: 60 Menit
Type	: <i>Aerobic</i>
Repetisi	: 10 kali/menit
Sesi	: 1 Sesi
Set	: 2 Set

30 meter *Sprint Speed Test*

Speed dievaluasi dengan *sprint* maksimal 15 meter dan 30 meter, Dengan menghormati protokol berikut: pemain mengeksekusi tiga *sprint* maksimal dengan 15 meter dan 30 meter, dengan interval istirahat 3 menit antara setiap *sprint*. Yang terbaik dari 3 kali yang diperoleh dicatat untuk analisis data (Milosz et al., 2017).

Subjek melakukan pemanasan 15 menit individual termasuk beberapa akselerasi yang mengetahui bahwa mereka harus memilih kaki mana yang harus diletakkan di garis start agar posisi *sprint* berdiri. Mereka kemudian melakukan tiga *sprint* 30 meter termasuk waktu putaran 10 meter dengan tiga menit pemulihan di antaranya. Stopwatch mulai pedal diposisikan di belakang garis start. Subjek harus mulai dari posisi berdiri

menempatkan kaki depannya tepat di belakang garis start dan kaki belakangnya di pedal setelah memposisikan pedal sesuai dengan posisi awal alami. Waktu mulai segera setelah kaki pemain meninggalkan pedal. Sebelum melakukan pengujian, setiap subjek melakukan *sprint* submaksimal untuk membiasakan dirinya dengan prosedur tes. Hasil *sprint* menghasilkan kinerja 30 meter terbaik dipilih untuk analisis (Milosz et al., 2017).

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental dengan rancangan penelitian *pre test and post test control group design* yang diberikan 2 kali seminggu selama 8 minggu di sekolah sepak bola (SSB) amatir di Tangerang. Populasi penelitian ini adalah populasi terjangkau pemain sepak bola muda amatir di sekolah sepak bola (SSB) amatir di Tangerang dengan jumlah 40 orang. Sampel penelitian didapat dari populasi yang memenuhi kriteria inklusi sebagai berikut : 1) Jenis kelamin laki-laki, 2) Berusia 16-18 tahun, 3) Tinggi badan 150-180 cm, 4) Berat badan 44-85 kg, 5) BMI 16-27. Sedangkan kriteria eksklusi adalah 1) Tidak bersedia mengikuti penelitian, 2) Mengonsumsi alkohol, 3) Mengonsumsi vape dan/rokok, 4) Mengalami cedera dan operasi 1 bulan terakhir, 5) Memiliki Cardiorespiratory problem, 6) Pernah mengikuti *plyometric training* sebelumnya. Sampel penelitian didapat dari populasi yang memenuhi kriteria didapatkan jumlah sampel total adalah 32 orang. Pengelompokan sampel menjadi kelompok perlakuan dan kelompok kontrol dilakukan dengan melakukan random alokasi secara acak dengan kelompok perlakuan sebesar 16 orang diberikan *warm-up* selama 15 menit dan *plyometric exercise* selama 45 menit, sedangkan pada kelompok kontrol sejumlah 16 orang diberikan *warm-up* 45 menit tanpa diberikan *plyometric exercise*. Kedua kelompok diberikan tes awal 30 meter *sprint speed test*, kemudian masing-masing kelompok setelah 8 minggu program latihan diukur kembali dengan parameter 30 meter *sprint speed test*. Selama program pelatihan tidak ada sampel *drop out*.

Hipotesis yang dibangun dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah terdapat peningkatan *speed* pada kelompok *plyometric exercise*?
2. Apakah terdapat peningkatan *speed* pada kelompok *warm-up* ?

3. Apakah peningkatan *speed* kelompok *plyometric exercise* lebih baik dari peningkatan *speed* kelompok *warm-up*?

Data yang diperoleh diolah dan dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Statistik deskriptif untuk menganalisis karakteristik subjek penelitian terkait dengan usia, heart rate (HR), respiratory rate (RR), tinggi badan (TB), berat badan (BB) dan *Body Mass Index* (BMI).
2. Uji normalitas data untuk menganalisis distribusi data dari masing-masing kelompok perlakuan dan kontrol. dengan nilai kemaknaan ($p > 0,05$) karena jumlah sampel 16 pada masing-masing kelompok maka digunakan *Saphiro wilk-test* dan didapatkan nilai $p > 0,05$, yang berarti data berdistribusi normal sehingga dilanjutkan uji parametrik.
3. Uji homogenitas menggunakan *Levene's test of variances* untuk menganalisis homogenitas variasi data dari masing-masing kelompok perlakuan dan kontrol. Dengan nilai

kemaknaan ($p > 0,05$) maka data kedua kelompok adalah homogen.

4. Data berdistribusi normal dan homogen, maka uji hipotesis I dan II digunakan uji *t-paired (paired samples-t test)*, untuk membandingkan hasil rata-rata *speed* (30 meter *sprint speed test*) sebelum dan sesudah pelatihan pada masing-masing kelompok, dengan batas kemaknaan 0,05.
5. Uji perbedaan peningkatan *speed* pada kelompok *plyometric exercise* dan kelompok *warm-up* untuk membandingkan rerata *speed* sesudah pelatihan digunakan uji *independent samples t-test*, dengan batas kemaknaan 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Deskriptif Karakteristik Subjek Penelitian

Karakteristik subjek penelitian meliputi: Usia, HR, RR, TB, BB dan BMI

Tabel 1. Karakteristik Sampel

Variabel	Kelompok perlakuan (n=16)			Kelompok kontrol (n=16)		
	Min	Maks	Rerata \pm SB	Min	Maks	Rerata \pm SB
Usia	16	18	16,31 \pm 0,62	16	18	17,31 \pm 0,87
HR	62	85	76,81 \pm 5,94	75	90	80,68 \pm 4,34
RR	17	24	21,00 \pm 2,25	17	23	20,12 \pm 1,66
TB	162	178	166,12 \pm 3,96	156	175	166,62 \pm 5,66
BB	45	85	57,06 \pm 10,28	44	71	55,75 \pm 7,16
BMI	16,54	26,89	20,71 \pm 3,14	16,33	23,20	20,09 \pm 2,25

Tabel 1 menunjukkan bahwa karakteristik usia, *heart rate*, *respiratory rate*, tinggi badan, berat badan, dan *Body Mass Index* (BMI) sebelum intervensi dari kedua kelompok hampir sama dan terdapat sedikit perbedaan yang terukur. Dengan demikian subjek penelitian berjumlah 32 orang pemain sepak bola amatir muda yang terbagi menjadi dua kelompok, masing-masing memiliki karakteristik fisik dan kemampuan yang hampir sama.

Berdasarkan karakteristik usia sampel didapatkan rerata usia pada kelompok perlakuan memiliki rerata usia 16,31 \pm 0,62 pada kelompok kontrol 17,31 \pm 0,87, hal tersebut memberikan gambaran bahwa sampel penelitian ini mewakili kelompok usia sesuai kategori remaja. Berdasarkan heart rate, sampel penelitian pada kelompok perlakuan memiliki rerata 76,81 \pm 5,94, sedangkan

pada kelompok kontrol memiliki rerata 80,68 \pm 4,34. Berdasarkan *respiratory rate* sampel pada penelitian kelompok perlakuan memiliki rerata 21,00 \pm 2,25 dan pada kelompok kontrol memiliki rerata 20,12 \pm 1,66.

Berdasarkan tinggi badan, sampel kelompok perlakuan memiliki rerata 166,12 \pm 3,96 dan kelompok kontrol memiliki rerata 166,62 \pm 5,66. Berdasarkan berat badan, sampel kelompok perlakuan memiliki rerata 57,06 \pm 10,28 dan sampel kelompok kontrol memiliki rerata 55,75 \pm 7,16. Berdasarkan nilai BMI sampel pada penelitian kelompok perlakuan memiliki rerata 20,71 \pm 3,14 dan kelompok kontrol memiliki rerata 20,09 \pm 2,25, hal tersebut menggambarkan bahwa kedua kelompok sampel memiliki berat badan yang normal.

Uji Normalitas Kedua Kelompok

Untuk menentukan pilihan penggunaan statistika dalam pengujian hipotesis, maka pada penelitian melakukan uji persyaratan analisis yaitu pengujian distribusi normal dan pengujian

homogenitas varian. Adapun uji statistik yang digunakan antara lain adalah *Shapiro-wilk test*, untuk uji distribusi normal dan *Levene's test of variances* untuk homogenitas varian.

Tabel 2 Uji Normalitas Speed

Variabel	Normalitas (<i>Shapiro-wilks test</i>)			
	Kelompok Perlakuan (n=16)		Kelompok Kontrol (n=16)	
	Rerata±SB	p	Rerata±SB	P
Pre	20,1±2,55	0,543	18,1±2,77	0,130
Post	15,2±1,91	0,407	17,8±2,40	0,076

Tabel 2 menunjukkan bahwa untuk uji normalitas distribusi dengan menggunakan *Shapiro-wilks test* didapatkan nilai untuk kelompok data sebelum pelatihan pada Kelompok perlakuan dengan nilai $p > 0,05$ yang berarti bahwa data berdistribusi normal dan Kelompok kontrol dengan nilai $p > 0,05$ yang berarti bahwa data berdistribusi normal. Untuk kelompok data sesudah perlakuan pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok kontrol memiliki nilai $p > 0,05$ yang berarti bahwa data berdistribusi normal.

Dengan melihat hasil uji persyaratan analisis, maka peneliti melakukan uji *parametrik paired samples-t test* untuk melihat adanya peningkatan atau penurunan hasil pada variabel penelitian.

Uji Homogenitas Varian dengan menggunakan *Levene's test*

Uji homogenitas varian dilakukan dengan menggunakan *Levene's test*, pada *speed* sebelum pelatihan.

Tabel 3. Homogenitas Speed

Variabel	p Homogenitas (<i>Levene's test</i>)
<i>Pre speed</i>	0,373
<i>Post speed</i>	0,118

Tabel 3 menunjukkan uji homogenitas varian dilakukan dengan menggunakan *Levene's test of variances* didapatkan nilai $p > 0,05$ untuk kedua kelompok data sebelum dan sesudah pelatihan yang berarti bahwa data bersifat homogen.

Uji *t-paired (paired sampel t- test)*, untuk membandingkan nilai rata-rata *speed* pada pemain sepak bola muda amatir sebelum dan sesudah dilakukan pelatihan pada kelompok berpasangan, dengan batas kemaknaan 0,05. Data dapat dilihat pada Tabel 4.

Uji Beda Rerata Speed pada Pemain Sepak Bola Muda Amatir

Tabel. 4. Hasil Uji Beda Rerata Speed (detik) Sebelum dan Sesudah Pelatihan Pada Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

Kelompok	<i>Speed Pre</i>		<i>Speed Post</i>
	Rerata±SB	Rerata±SB	P
Kelompok Perlakuan (n=16)	20,1±2,55	15,2±1,91	0,000
Kelompok Kontrol (n=16)	18,1±2,77	17,8±2,40	0,388

Tabel 4 menunjukkan bahwa perbedaan rerata *speed* pada pemain sepak bola muda amatir selama 8 minggu pada kelompok perlakuan terjadi peningkatan rerata *speed* sebelum dan sesudah pelatihan dengan memiliki nilai $p < 0,05$ sedangkan pada kelompok kontrol mengalami peningkatan rerata *speed* sebelum dan sesudah tetapi memiliki nilai $p > 0,05$. Hal ini berarti pada kelompok

perlakuan terjadi peningkatan *speed* sebelum dan sesudah pelatihan secara bermakna.

Uji perbedaan peningkatan speed pada kelompok perlakuan (*plyometric exercise*) dan kelompok kontrol (*warm-up*)

Uji perbedaan peningkatan *speed* pada kelompok *plyometric exercise* dan kelompok *warm-up* untuk

membandingkan rerata speed sesudah pelatihan digunakan uji *independent samples t-test*, dengan

batas kemaknaan 0,05.

Tabel. 5. Hasil Uji Perbedaan Rerata Speed (detik) pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol

Variabel	Kelompok Perlakuan (n=16)	Kelompok Kontrol (n=16)	
	Rerata±SB	Rerata±SB	P
<i>Speed pre</i>	20,1±2,55	18,1±2,77	0,000
<i>Speed post</i>	15,2±1,91	17,8±2,40	0,002

Tabel 5 menunjukkan bahwa perbedaan rerata speed pada pemain sepak bola muda amatir selama 8 minggu dimana terjadi peningkatan rerata speed sebelum dan sesudah pelatihan pada kedua kelompok, tetapi pada kelompok perlakuan mengalami peningkatan speed yang jauh lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Hasil nilai *speed post* kedua kelompok juga menunjukkan kelompok perlakuan jauh lebih cepat 2,6 detik dari kelompok kontrol dengan nilai $p < 0,05$. Hal ini berarti kelompok perlakuan yang diberikan *plyometric exercise* lebih baik daripada kelompok kontrol yang diberikan *warm-up*.

Pengaruh Plyometric Exercise Meningkatkan Speed pada Pemain Sepak Bola Muda Amatir

Berdasarkan pengujian hipotesis dengan *paired sampel t- test* didapatkan penurunan nilai rerata speed antara sebelum dan sesudah pelatihan sebesar 0,28 detik dengan $p=0,000$ ($p < 0,05$) yang berarti terdapat peningkatan speed pada pemain sepak bola muda amatir setelah diberikan program *plyometric exercise* yang signifikan. Peningkatan speed dikarenakan peningkatan:

1. Perbaikan kinerja pelapasan energy
Plyometric exercise yang merupakan latihan *stretch-shortening cycle* (SSC) *muscle action* menyebabkan pergerakan yang tinggi dari cross bridge dalam otot dan produksi cepat myofilament yang menyebabkan peningkatan strength atau kekuatan otot (Ying-Chun Wang and Na Zhang, 2016)
2. Perbaikan metabolisme
Perbaikan kinerja pelepasan energi mendukung terjadinya pemenuhan kebutuhan energi dalam otot dengan mengubah aktivitas enzimetik yang menghasilkan jalur energi tertentu, peningkatan jumlah energi yang tersimpan di dalam otot dan meningkatkan jumlah energi yang tersimpan di dalam otot sehingga meningkatkan kemampuan otot untuk mengatasi akumulasi kelelahan rangsangan metabolik (Ying-Chun Wang and Na Zhang, 2016)
3. Perbaikan kinerja system neuromuscular

Stretch-shortening cycle (SSC) *muscle action* akan memberikan pengaruh berupa peningkatan penetrasi pada kinerja aktivitas saraf ke otot agonist dan merubah *muscle activation strategies* (Ying-Chun Wang and Na Zhang, 2016)

4. Peningkatan tendon stiffness

Peningkatan tendon *stiffness* dipengaruhi karena *Stretch-shortening cycle* (SSC) *muscle action* sehingga menyebabkan tendon lebih kuat sebagai tempat melekatnya otot sehingga meningkatkan *strength muscle* (Ying-Chun Wang and Na Zhang, 2016)

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa *plyometric exercise* dapat meningkatkan speed pada pemain sepak bola muda amatir.

SARAN

Berdasarkan simpulan penelitian, disarankan beberapa hal yaitu :

1. Disarankan bagi fisioterapis untuk menerapkan *plyometric exercise* karena dapat meningkatkan speed pada pemain sepak bola muda amatir
2. Pengembangan penelitian selanjutnya, dengan jumlah sampel yang lebih banyak, memperhatikan gaya hidup sampel dan asupan gizi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrzejewski M, Chmura J, Pluta B, Kasprzak A. (2012). Analysis of motor activities of professional soccer players. *J Strength Cond Res*,; 26 (6): 1481-1488
- Bajramović, I, Manić G, Alić H, Jelešković E. (2013). Differences in explosive strength sprinting for football players classified according to different positions in the field. *Homo Sporticus*,; 15(2): 154.
- Ibrahim, (2013), Pengaruh Latihan Juggling Terhadap Kemampuan Mengontrol Bola dalam Permainan Sepak Bola pada Club

-
- Boca Junior Sausu. *E-Journal Tadulako Physical Education, Health and Recreation*, Vol.1 No. 5.
- Jones, M. B. (2014). *Relationship between repeated sprint ability and aerobic capacity in professional soccer players*. *Sci Word J*, 1-5
- Jones, P.; Bampouras, T.M.; Marrin, K. (2009) An investigation into the physical determinants of change of direction speed. *J. Sports Med. Phys. Fit.*, 49, 97–104.
- Khasan, A Nafis., et al. (2012). Korelasi Denyut Nadi Istirahat dan Kapasitas Vital Paru terhadap Kapasitas Aerobik. *Journal of Physical Education, Sport, Health and Recreation. Arena*. 1/ April:162-164
- Lago C, Casaisa L, Dominguez E, Sampaio J. (2010). *The effects of situational variables on distance covered at various speeds in elite soccer*. *Eur J Sport Sci*; 10(2): 103-109.
- Lamontagne, A., Richards, C. L., & Malouin, F. (2010). *Coactivation during gait as an adaptive behavior after stroke*. *Journal of Electromyography and Kinesiology : Official Journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 10(6), 407-415
- Milenković D. (2011). *Speed as an Important Component of Football Game*. *Acta Kinesiologica* 5, 1 : 57-61
- Miłosz D., Michał K., Monik K, Magdalena Krawczyk, Krzysztof Kotuła, Alan Langer, Adam Maszczyk. (2017). *Analysis of the 30-m running speed test results in soccer players in third soccer leagues*. *Turk J Kin* 3(1): 1-5
- Spiteri, T.; Newton, R.U.; Binetti, M.; Hart, N.H.; Sheppard, J.M.; Nimphius, S. (2015). *Mechanical Determinants of Faster Change of Direction and Agility Performance in Female Basketball Athletes*. *J. Strength Cond. Res*, 29, 2205–2214
- Ying-Chun Wang and Na Zhang. (2016). *Effects of plyometric training on soccer players (Review)*. *Experimental And Therapeutic Medicine* 12: 550-554